



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer **0 616 976 A1**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 94100892.2

Int. Cl.<sup>5</sup> C02F 1/44, B01D 61.02

Anmeldetag: 21.01.94

Priorität: 23.03.93 DE 9304377 U

Veröffentlichungstag der Anmeldung  
28.09.94 Patentblatt 94/39

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB LI NL SE

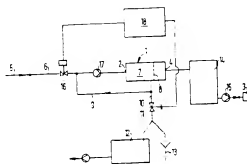
Anmelder: Grünbeck Wasseraufbereitung  
GmbH  
Industriestrasse 1  
D-89420 Höchstädt (DE)

Erfinder: Patocka, Friedrich, Dipl.-Ing.  
Am Mittelfeld 72  
D-89407 Dillingen (DE)

Vertreter: Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys.  
Harthäuser Strasse 25d  
D-81545 München (DE)

Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte.

Es wird eine Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte mit einer Filtereinrichtung (1), die ein- und ausgangsseitig mit einer Verbrauchsstelle (3) verbindbar ist, geschaffen. Damit die Härte von Wasser ohne Zugabe von Salzen oder anderen Wirkstoffen herabgesetzt wird, ist zwischen Ein- und Ausgang (2, 4) der Filtereinrichtung (1) eine Nanofiltrationsmembran (8) vorgesehen. Der eingangsseitig von der Nanofiltrationsmembran (8) befindliche Raum (7) der Filtereinrichtung (1) ist mit einer Rückführleitung (9) verbunden, die in die Eingangsleitung (6) einmündet.



EP 0 616 976 A1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Härte von Wasser ohne Zugabe von Salzen oder anderen Wirkstoffen herabzusetzen.

Diese Aufgabe wird durch die in Schutzanspruch 1 gekennzeichnete Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Dabei bleiben die erwünschten Mineralstoffe im Trinkwasser. Gleichzeitig werden mit der Einrichtung auch alle Schadstoffe wie Schwermetalle, organische Verunreinigungen (z. B. Pestizide aus der Landwirtschaft) usw. entfernt. Auch Keime und Bakterien werden zu über 99,99 Prozent entfernt. Selbst bei Nitraten wird eine Reduktion erreicht.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figur.

Die Fig. zeigt: Eine schematische Darstellung der Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte.

Die Einrichtung umfaßt eine Filtereinrichtung 1 mit einem Eingang 2 und einem zu einer Verbrauchsstelle 3 führenden Ausgang 4. Der Eingang 2 ist mit einer Zufuhrleitung 5 über eine Eingangsleitung 6 verbunden.

Die Filtereinrichtung 1 weist einen Filterraum 7 auf. Dieser weist auf seiner Eingangsseite vor dem Ausgang 4 eine Nanofiltrationsmembran 8 auf. Der eingangsseitige Teil des Filterraumes 7 weist nahe bei der Membran 8 einen mit einer Rückföhrleitung 9 verbundenen Ausgang auf. Die Rückföhrleitung mündet in die Eingangsleitung 6. Eine Abzweigung 10 der Rückföhrleitung 9 föhrt über eine Regaleinrichtung 11 zu einer Zisterne 12 bzw. einem Kanal 13.

Zwischen dem Ausgang 4 und der Verbrauchsstelle 3 ist ein Weichwasser-Vorratsbehälter 14 vorgesehen. Ausgangsseitig von dem Vorratsbehälter 14 ist eine Pumpe 15 der Verbrauchsstelle 3 vorgeschaltet.

Die Eingangsleitung 6 weist zwischen dem mit der Zuföhrleitung 5 verbundenen Eingang und der Stelle der Einspeisung der Rückföhrleitung 9 ein Steuerventil 16 und zwischen der Stelle der Einspeisung der Rückföhrleitung 9 und dem Eingang 2 eine Pumpe 17 auf. Ferner ist eine Steuerung 18 vorgesehen, die über einen Steuerausgang das die Pumpe 17 und über einen zweiten Steuerausgang das Steuerventil 16 ansteuert.

Die Nanofiltrationsmembran 8 ist so ausgebildet, daß das Rückhaltevermögen für dreiwertige Ionen größer 90 Prozent und vorzugsweise größer 95 Prozent, gegenüber zweiwertigen Ionen 50 bis 80 Prozent, gegenüber einwertigen Ionen 25 bis 60 Prozent und gegenüber organischen Stoffen 70 bis

99 Prozent beträgt.

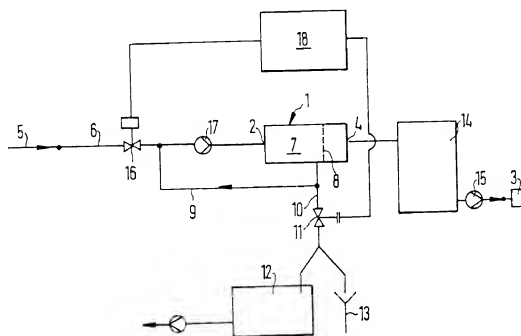
Im Betrieb wird das über die Zuföhrleitung 5 zugeföhrte Wasser mittels der Pumpe 17 in den Filterraum 7 gepumpt. Das Wasser und die erwünschten Salze passieren die Nanofiltrationsmembran 8. Die unerwünschten Stoffe werden von der Membran 8 zurückgehalten und quasi mit einem Querstrom der Rückföhrleitung 9 zugeföhrt. Die Regaleinrichtung 11 ist so ausgebildet, daß je nach Rohwasserhärte einstellbar etwa ein Drittel der durch die Nanofiltrationsmembran 8 hindurchgetretenen Wassermenge über die Abzweigung 10 in die Zisterne 12 bzw. den Kanal 13 abgeschlämmt wird. Der übrige Teil wird über die Rückföhrleitung 9 der Eingangsseite der Filtereinrichtung 1 erneut zugeföhrt. Dieser Anteil zusammen mit weiterem über die Zuföhrleitung 5 zugeleiteten Frischwasser wird einer weiteren Filtration zur Erzeugung weiteren gefilterten Wassers zugeföhrt. Das gefilterte Wasser tritt über den Ausgang 4 in den Vorratsbehälter 14 aus und wird in diesem trinkwassergefährte zwischengelagert und bei Bedarf der Verbrauchsstelle 3, also insbesondere einem Hauswassernetz, zugeföhrt. Die Steuerung steuert das Steuerventil 16 so an, daß dieses nur dann öffnet, wenn eine Entnahme erfolgt.

In dem obigen Ausführungsbeispiel ist 12 als Zisterne beschrieben. Es kann sich dabei aber auch um einen Brauchwasserkreislauf, also beispielsweise Wasser für die Toilettenspölung oder ähnliches, handeln.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte mit einer Filtereinrichtung (1), die eingangsseitig mit einer Eingangsleitung (6) und ausgangsseitig mit einer Verbrauchsstelle (3) verbindbar ist, wobei zwischen Ein- und Ausgang (2, 4) der Filtereinrichtung (1) eine Nanofiltrationsmembran (8) vorgesehen ist und der eingangsseitig von der Nanofiltrationsmembran (8) befindliche Raum (7) der Filtereinrichtung (1) mit einer Rückföhrleitung (9) verbunden ist, die in der Eingangsleitung (6) mündet.
2. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eingangsseitig von der Nanofiltrationsmembran (8) befindliche Raum (7) über eine Regaleinrichtung (11) mit einem Abschlämmausgang verbindbar ist.
3. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlämmausgang mit einer Zisterne (12) bzw. einem Abwasserkanal (13) verbindbar ist.

4. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang (4) der Filtereinrichtung (8) mit einem Vorratsbehälter (14) verbunden ist, der seinerseits mit der Verbrauchsstelle (3) verbindbar ist. 5
5. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Rückföhrleitung (9) und Filtereinrichtung (1) eine Pumpe (17) vorgesehen ist. 10
6. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Zuföhrleitung (5) und Filtereinrichtung (1) ein von einer Steuerung (18) zu betätigendes Ventil (16) vorgesehen ist. 15  
20
7. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (16) zwischen der Zuföhrleitung (5) und der Einmündung der Rückföhrleitung (9) vorgesehen ist. 25
8. Einrichtung zum Herabsetzen der Wasserhärte nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung (18) zum Ansteuern des Steuerventiles (16) vorgesehen ist. 30  
35  
40  
45  
50  
55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 0892

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, inwieweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
Y	DESALINATION Bd. 72, Nr. 1/2, Mai 1989, AMSTERDAM, NL Seiten 11 - 22 B.M. WATSON ET. AL. 'Low-energy membrane nanofiltration for removal of color, organics and hardness from drinking water supplies' * Zusammenfassung * * Seite 12, Zeile 5 - Zeile 8 * * Seite 12, Zeile 32 - Zeile 34 * * Seite 15, Zeile 4 - Zeile 7 * * Abbildung 3 * ---	1-5
Y	US-A-3 505 216 (KRYZER) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildung * * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 4 * * Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 75 * ---	1-5
A	DESALINATION Bd. 78, Nr. 2, August 1990, AMSTERDAM, NL Seiten 157 - 176 W.J. CONLON ET. AL. 'Membrane Softening: The Concept and Its Application to Municipal Water Supply' * Seite 158, Absatz 2 * ---	1
A	DE-A-26 22 461 (DIDIER-WERKE AG) * Ansprüche 1,2,4; Abbildung * * Seite 6 * ---	1-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 4, no. 19 (C-073)16, Februar 1980 & JP-A-54 155 982 (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD) 8. Dezember 1979 * Zusammenfassung * ---	1-3,5
		-/-
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenamt DEN HAAG		Abgeschlossen am 18. März 1994
		Prüfer Hoornaert, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
<p>X : von besonderer Bedeutung allen betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technischer Hintergrund O : wissenschaftliche Offenbarung P : Zwischenbericht</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : starrer Patentkern, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldezeitpunkt veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus anderen Gründen angeführtes Dokument d : Mitglied der gleichen Patentfamilie, ebenfalls in der Anmeldung</p>		

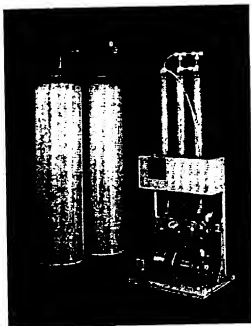


Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 0892

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Incl. C15)
A	US-A-4 801 375 (PADILLA) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Spalte 6, Zeile 53 - Spalte 9, Zeile 30 * * Spalte 11, Zeile 12 - Zeile 66 * ---	1-8	
A	DE-U-90 16 823 (CHWEN JIANN CO. LTD) * Seite 1, Zeile 12 - Seite 3; Abbildungen 1,2A,2B * ---	1-7	
A	DE-A-38 41 594 (OSBERMA) * Abbildungen 3-5 * * Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 51 * * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 12 * * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 28 * * Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 14 * * Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 47 * -----	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGERICHTE (Incl. C15)
Recherchenamt DEN HAAG		Abschließendes der Recherche 18. März 1994	Probe Hoornaert, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung nicht betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : wissenschaftliche Offenbarung P : Zwischenbericht T : der Erfindung zugrunde liegende Theorem oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch mit der Anmeldung nicht vergleichbar ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überreichtes Dokument			



### ECO R/O-1 1125 GPD 20" x 30" Platform (Pictured)

ECOsarte's Residential Reverse Osmosis System produces 1 useable gallon of water for every 1 gallon of waste water. R/O System includes a 125gallon Wellmate pressure vessel and two 2.5" pharmaceutical grade membranes with 96% or better rejection. **\$3995.**

ECOsarte's largest system allows for increased daily capacity. Includes a 125 gallon Wellmate pressure vessel and three 2.5" membranes. **\$8995 - \$10,945.**



The Best Non-Salt  
Non-Chemical  
Water Technology



Order Now  
or  
Request  
Info

**NEW!** ECO-NN-2, 1125 GPD, 20" x 30" Nanofiltration System Requires NO Pre treatment making Nanofiltration a non-salt, pure water treatment alternative to R/O. Built on the same platform as ECO R/O-1 and ECO R/O-2. Ideal for tannin, arsenic, iron bacteria, when calcium hardness is below 24 grains. Nano System includes: comprehensive water analysis and selected Osmonics engineered membranes.

**\$4995**

[http://www.ecosarte.com/r\\_o.html](http://www.ecosarte.com/r_o.html)